BIOGEOGRAFIA DE LOS HIRUDINEOS DE AMERICA DEL SUR Y DE MESOAMERICA

RAÚL A. RINGUELET *

RESUMEE

BIOGEOGRAPHIE DES HIRUDINEES DE L'AMERIQUE DU SUD ET DE MESOAMERIQUE

L'auteur délimite les aires naturelles de la distribution géographique des Hirudinées de l'Amérique. On a employé l'indice de similitude de Simpson en tenant compte des carastéristiques écogéographiques. On détermine le degré d'endemisme et 15 types de distribution. On étudie l'ecosystème du Páramo Nor-andine et la région Alto-andine. On reconnait les régions hirudinologiques suivantes: Néartique, en excluant le Méxique, la Région Mexicaine, Région Centroaméricaine et du Caribe, Région Guayano-Bresilienne, Region Nor-andine, Région Alto-andine et Région Australe. Il y a une aire trasandine a l'Equater d'origine brasilique, et 3 zones d'ubication incertaine: la zone côtière du Perou, la zone chilienne et la région montagneuse du nordouest de l'Argentine. On a fait un commentaire sur les centres d'origine, los horofaunes et les voies de peuplement.

INDICE

I. Introducción.
II. Número de especies por paises.
III. Nómina de especies por regiones.
IV. Hirudofauna endémica de las regiones de América.
V. Tipos de distribución.
VI. Coeficiente de similitud entre "regiones" hirudinológicas.
VII. Caracteristicas ecogeográficas de la región Alto-andina.
VIII. El ecosistema del páramo Nor-andino y otros vinculados.
IX. Areas sudamericanas de ubicación incierta.
X. Genocentros y Horofaunas.
XI. Vias de poblamiento.
XII. Bibliografía.

La Biogeografía actual debe buscar con ahinco las razones que explican la distribución geográfica de las especies y, por ende, explicar las áreas ocupadas por las entidades genéricas y supragenéricas. O sea que es una biogeografía causal. La indagación de los factores históricos o geológicos, de los factores ecológicos del pasado y del presente, y de los factores biocenológicos, llevan a determinar el número y ubicación de los genocentros, a bosquejar las horofaunas, a trazar las vias de poblamiento y las barreras. Varias tentativas numéricas como los coeficientes de similitud y el índice de diversidad permiten ilus-

---

* Contribución Científica Nº 130 del Instituto de Limnología.

Obra del Centenario del Museo de La Plata, Tomo VI, de pág. 1 a 27. 1977

trar con más claridad sobre la similitud o la disimilitud de las faunas y los gradientes de densidad especifica. En esta manera de desarrollar la Zoogeografía, el pasado de un *taxion* se aúna armoniosamente con su presente, aun si no está representado en el pasado geológico por despojos fósiles, pues la morfología comparada nos da una idea sobre la antigüedad relativa de especies, géneros o familias.

Además, el investigador debe completar sus observaciones y deducciones con un prolijo repaso de la ubicación ambiental del taxioceno que le interesa, y reunir la mayor cantidad de información sobre las condiciones ecogeográficas en donde viven las especies y si es posible sobre las relaciones de complementación y competencia que les conciernen.

Partiendo del esquema zoogeográfico tradicional las disquisiciones biogeográficas relativas a los Hirudíneos neotropicales no puede dejar de lado una consideración más amplia, abarcando todas las sanguijuelas de México al Cabo de Hornos y a las que viven en el Canadá y en Estados Unidos de América (U.S.A.). Ello se debe a que varios *taxia*, sean especificos o genéricos, por su distribución, probable genocentro y por sus vinculaciones taxinómico filogenéticas demuestran tener muy distantes relaciones. No podemos desconocer que los hechos son conjeturales en no poca medida, y que el desconocimiento de la fauna de extensas regiones del hemisferio occidental aporta una elevada cuota de incertidumbre cuyo vacio sólo puede llenarse con hipótesis muy livianas.

La clase *Hirudinea* tiene una mayoría de especies, géneros y familias endémicas, a lo menos en la Región Neotrópica, asimismo en México y también en Canadá y U.S.A., los que son suficientemente distintivos como para trazar territorios bien diferenciados, con alto índice de endemitas y coeficientes de similitud notablemente bajo. Poquísimas especies neotrópicas son eurioicas, en realidad una sola, *Helobdella stagnalis* (L.). *Helobdella triserialis lineata* (Verrill) es, por su parte, hemisférica. Todas las demás especies de la mencionada región tienen áreas de dispersión mucho menores, hasta llamativamente reducidas. Por ello, y a pesar de no conocerse restos fósiles, el valor biogeográfico de estos Anélidos no es nada despreciable, ya que un fuerte contingente tiene una antigüedad respetable, si hemos de juzgar por la morfologia comparada de los caracteres exosomáticos y endosomáticos. Además, hay muchos ejemplos de distribución disyunta o salteada, y una falta casi absoluta de inmigrantes foráneos, aparte de algunos pocos géneros de genocentro extra americano pero de genocentro secundario neotrópico a nivel especifico. Se repiten en los Hirudíneos lo que se observa en forma tan destacada en otros grupos animales, como Opiliones, Escorpiónidos: un elevado endemismo a tono con un prolongado aislamiento sudamericano, anacoresis favorable para la evolución *in situ* de formas notablemente arcaicas sin parentesco directo con otras hirudofaunas hasta nivel familiar. En este sentido, adelantaremos que las sanguijuelas neotrópicas nada tienen que ver con la fauna norteamericana y del Canadá, pero sí tienen ciertas relaciones, aunque no exageradas, con la hirudofauna de México. El análisis detenido nos permitirá concluir que en América existen una serie de territorios con notoria independencia en cuanto a su fauna de Hirudíneos, como para disentir con todos los esbozos zoogeográficos actuales. No obstante, no niega la existencia de similitudes más o menos evidentes entre algunos de ellos.

En vista de los datos más bien nebulosos que persisten en la ubicación geográfica y ecológica de muchos hirudíneos meso y sudamericanos, he incorporado a este trabajo una serie de consideraciones que estimo importantes, sobre rango altitudinal del conjunto alto andino, la ubicación precisa de localidades alto andinas y nor-andinas, agregando una caracterización ecogeográfica de algunos ecosistemas. Estas precisiones han sido posibles por la fidelidad documental de algunos coleccionistas, particularmente el Dr. Fortunato Blancas Sánchez, del Perú, por la relación pormenorizada de los lugares en donde se

coleccionaron sanguijuelas que estudiara Lidia Dequal (1916 y 1917) dada a conocer por el dottore Enrico Festa en un poco conocido libro de viaje (1909). Además, he podido reconocer varias localidades tipicas en diversos viajes a México, Costa Rica, Colombia, Ecuador, Brasil, Paraguay, Perú, Uruguay, Chile y Argentina.

La fauna argentina de sanguijuelas es probablemente la mejor conocida de toda la Región Neotrópica, lo cual explica que el número de especies citadas excede con creces el de cualquier otro pais de Mesoamérica y de Sudamérica. La lista que adjunto indica el número de especies por paises, de acuerdo a las distintas familias y subfamilias. Llama la atención que el elenco para Brasil sea de veintiséis especies y que apenas llegan a siete las señaladas para Venezuela. Paises enteros o extensas zonas permanecen en blanco o con una nómina menguada de pocos digitos. Este hecho explica la imposibilidad de llegar a conclusiones muy depuradas y de valor biogeográfico. El resultado de los índices de similitud que he aplicado es discreto y sólo una aproximación; el uso de esta metodologia en más de una ocasión está precluido o es inoperante.

Expondremos una serie de aspectos biogeográficos, como son los tipos de distribución, los genocentros probables, las horofaunas y vias de poblamiento, las áreas zoogeográficas determinadas por los conjuntos endémicos de hirudineos y las similitudes aparentes.

Para entender mejor algunos conceptos mencionados frecuentemente es menester explicar la amplitud con la que se consideran ciertos territorios de la Región Neotrópica. Por supuesto que esta región se extiende desde las tierras bajas de México al sur de la meseta de Anahuac, hasta el Cabo de Hornos, abarcando los complejos insulares: Antillas mayores, Antillas menores, Islas Galápagos, archipiélago Juan Fernández, Islas Malvinas, etc. Las subregiones que se reconocen actualmente son: Centro americana, Guayano Brasileña, Andino Patagónica y Austral. Esta última subregión corresponde al Dominio Austral cordillerano o Araucano de Ringuelet (1961). La zoogeografía de los Hirudíneos de aguas dulces y terrestres no apoya el esquema clásico ni las áreas adoptadas para la distribución de la ictiofauna sudamericana (Ringuelet 1975).

Es harto sabido que según los criterios prevalecientes, basados casi exclusivamente en la distribución de los Mamiferos, toda la extensión septentrional y central de México con formaciones mesetiformes, y más o menos áridas, semiáridas o mesófilas, pertenecen a la Región Neártica, o bien a una Región o Subregión Sonoriana. Esta extensión equivale con bastante exactitud a lo que Carl Eigenmann bautizó por sus peces como Región de Transición y Región Mexicana. Como se comentara con anterioridad (Ringuelet 1968, Richardson 1971), la hirudofauna mexicana es en cierta medida transicional. Al lado de un conjunto endémico importantísimo y derivado de un genocentro propio, posee especies cuyos genocentros genéricos son neotrópicos por un lado, y neártico u holártico por el otro. En este sentido, y atendiendo al bajo indice de similitud respecto de la hirudofauna canadiense-estadounidense y de la hirudofauna brasílica, México constituye una región independiente. El área centroamericana y del Caribe posee la fauna menos conocida, y tentativamente le correspondería una región propia o independiente. El área más amplia de América del Sur es la región Guayano Brasileña o Brasílica. Las áreas Nor-Andina y Alto Andina tienen individualidad acusada, lo que lleva a tenerlas por regiones independientes. Finalmente, existe una Región Austral. Como se verá, el grado de individualidad o independencia de todas ellas no es el mismo.

Para poder llegar a conclusiones útiles o discretas, es conveniente confeccionar la nómina de sanguijuelas por regiones naturales según el grado de endemismo. Según mi opinión, estas áreas naturales, aparte de la "Región Neártica" en sentido estricto (sin México), son: Mexicana, Centroamericana y del Caribe, Guayano Brasileña o Brasílica, Alto Andino, Nor Andina y Austral. Sus ámbitos se han dibujado en el mapa 1.

Region Brasilica
Region Austral
Region Norandina
Fauna Brasílica Trasandina
Region Altoandina
Area Norchilena
Area Subandina
Area de expansion Brasilica

	Argentina	Uruguay	Brasil	Chile	Bolivia	Paraguay	Perú	Ecuador	Colombia	Venezuela	Surinam	Guayana	Guayana Francesa	Trinidad
Glossiphoniidae	28	11	18	15	3	12	15	3	8		1	—	2	1
Ozobranchidae	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Piscicolidae	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Americobdellidae	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirudinidae (?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrobdellidae Macrobdellinae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrobdellidae Limnobdellinae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Macrobdellidae Oxyptychinae	5	3	2	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—
Haemopidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Semiscolecidae	6	3	4	2	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Mesobdellidae	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diestecostomatidae	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Erpobdellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Cylicobdellidae	1	1	2	—	—	1	3	5	8	3	—	—	1	2
Cyclobdellidae	3	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Total de especies	48	21	26	19	4	17	20	8	17	7	1	—	3	2

	Panamá	Costa Rica	Nicaragua	Honduras	El Salvador	Guatemala	Belice	México	Cuba	Puerto Rico	Curacao	U. S. A.
Glossiphoniidae	—	2	—	—	—	2	—	11	2	1	1	30
Ozobranchidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Piscicolidae	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	6
Americobdellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hirudinidae (?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Macrobdellidae Macrobdellinae	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	4
Macrobdellidae Limnobdellinae	—	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—
Macrobdellidae Oxyptychinae	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Philobdellinae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
Haemopidae	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	3
Semiscolecidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Mesobdellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Diestecostomatidae	—	—	—	—	—	1	1	2	—	—	—	—
Erpobdellidae	—	—	—	1	—	1	—	3	—	—	—	11
Cylicobdellidae	1	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Cyclobdellidae	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total de especies	2	5	—	2	—	4	1	26	2	3	1	57

	Hirudofauna mexicana	Hirudofauna Centroamericana y del Caribe	Hirudofauna Brasílica	Hirudofauna Nor-Andina	Hirudofauna Alto-Andina	Hirudofauna Austral	Nor-Chile	Zona Costera Perú
Acritobdella longicollis			X					
Batracobdella dubia						X	X	
B. gemmata			X					
B. magnidiscus	X							
Adaetobdella chaquensis			X					
A. cryptica							X	
A. malvinensis						X		
Dacnobdella xenoica								
Desmobdella paranensis			X					
Gloiobdella michaelseni			X		X	X		
G. obscura			X		X			
Haementeria ghilianii			X					
H. officinalis	X	X	X					
H. paraguayensis			X					
H. tuberculifera			X					
H. depressa			X			X		
H. dissimilis			X					
H. laevis			X					
H. lutzi			X					
H. eichhorniae			X					
Helobdella adiastola	X		X					X
H. anoculis			X					
H. ampullariae			X					
H. araucana							X	
H. brasiliensis			X					
H. chilensis							X	
H. conchata	X							
H. cordobensis			X					
H. diploides			X					
H. duplicata			X					
H. elongata		X					X	
H. festai				X	X			
H. hyalina			X		X	X		
H. luteopunctata						X		
H. moorei	X							
H. paraguayensis			X					
H. peruviensis				X				
H. punctatolineata		X						
H. scutifera							X	
H. simplex			X					
H. socimulcensis	X							
H. spec.			X					
H. stagnalis	X		X	X	X			
H. triserialis triserialis	X	X	X	X	X	X		
H. triserialis lineata	X		X			X		X
H. titicacensis					X			
H. budgei			X					

	Hirudofauna mexicana	Hirudofauna Centroamericana y del Caribe	Hirudofauna Brasilica	Hirudofauna Nor-Andina	Hirudofauna Alto-Andina	Hirudofauna Austral	Nor-Chile	Zona Costera Perú
H. columbiensis				X				
H. juhrmanni				X				
H. hemispherica				X				
H. huaroni					X			
H. nigropunctata		X						
H. villarsi					X			
Oligobdella brasiliensis			X					
O. columbiensis			X					
O. testudinis			X					
Placobdella bistriata			X					
P. maculata			X					
P. molesta			X					
P. mexicana	X							
P. ornata	X							
P. striata			X					
Theromyzon propinquum					X	X		
T. tessulatum					X	X		
Tribothrynobdella andicola					X			
Ozobranchidae:								
Colombdella ringueleti			X					
Ozobranchus margoi			X					
Piscicolidae:								
Myzobdella patzcuarensis	X							
M. piatensis			X					
M. uruguayensis			X					
Hirudiniformes								
Americobdelloidea								
Americobdellidae:								
Americobdella valdiviana								X
Hirudinoidea								
Hirudinidae (?):								
Caribaeobdella blanchardi		X						
Macrobdellidae								
Macrobdellinae:								
Macrobdella decora	X							
Macrobdellidae								
Oxyptychinae:								
Oxyptychus antellarum		X						
O. brasiliensis					X			
O. jestai					X			
O. inexpectatus					X			

	Hirudofauna mexicana	Hirudofauna Centroamericana y del Caribe	Hirudofauna Brasilica	Hirudofauna Ner-Andina	Hirudofauna Alto-Andina	Hirudofauna Austral	Nor-Chile	Zona Costera Perú
O. ornatus			X					
O. strenuus			X					
O. striatus			X					
Macrobdellidae								
Limnobdellinae:								
Limnobdella chiapasensis	X							
L. mexicana	X							
L. olivacea	X							
L. profundisulcata	X							
L. tehuacanea	X							
Platobdella cajaii	X							
Haemopidae:								
Percymoorensis caballeroi	X							
Semiscolecidae:								
Semiscolex intermedius			X					
S. juvenilis			X					
S. notatus			X					
S. similis			X					
S. zonatus			X					
Patagonobdella ademonia							X	
P. fraterna							X	
P. variabilis				X			X	
Superfamilia (?)								
Mesobdellidae:								
Mesobdella gemmata							X	
M. notohilica							X	
Mesophilaemon skottsbergi							X	
Superfamilia (?)								
Diestecostomatidae:								
Diestecostoma magnum		X						
D. mexicanum		X	X					
D. octoannulatum			X					
D. trujillensis								
Erpobdelloidea								X
Erpobdellidae:								
Erpobdella ochoterenai		X						
E. punctata mexicana		X						
E. triannulata		X	X					
Erpobdellidae (?):								
Semiscolecides hondurensis			X					
Cylicobdellidae:								
Cylicobdella aurantiaca				X				

	Hirudofauna mexicana	Hirudofauna Centroamericana y del Caribe	Hirudofauna Brasílica	Hirudofauna Nor-Andina	Hirudofauna Alto-Andina	Hirudofauna Austral	Nor-Chile	Zona Costera Perú
C. coccinea								
C. intermedia								
C. costaricae		X						
C. joseensis		X						
Blanchardiella biolleyi								
B. bogotaensis			X					
B. cameliae			X					
B. decemoculata				X				
B. equadoriensis				X				
B. festai				X				
B. fuhrmanni				X				
B. octoculata				X				
B. peruana				X				
B. tamboensis				X				
Hyppobdella columbiensis					X			
Lumbricobdella chamensis					X			
L. schaefferi					X			
Cyclobdelloidea								
Cyclobdellidae:								
Cyclobdella glabra			X					
Orchibdella pampeana			X					
O. peruviensis				X				
O. diaguita								

HIRUDOFAUNA ENDEMICA DE LAS REGIONES DE AMERICA

	Nº de spp.	Nº de especies endémicas	Porcentaje de endemismo específico	Géneros endémicos
Región "Neártica" (Canadá y Estados Unidos)	59	48	81.3%	*Actinobdella* *Marvinmeyeria* *Percymoorensis* *Mollibdella* *Bdellarogatis* *Philobdella* *Mooreobdella* *Nephelopsis*
Hirudofauna de México	25	18	72.0%	*Limnobdella* *Pintobdella*
Hirudofauna del Caribe y Centroamericana	13	7	53.8%	*Caribaeobdella* *Semiscolecides*
Hirudofauna Guayano-Brasileña	62	45	77.0%	*Desmobdella* *Colombobdella* *Acritobdella* *Oxyptychus* *Semiscolex* *Lumbricobdella* *Cyclobdella* *Orchibdella*
Hirudofauna Nor-Andina	19	15	75.0%	*Hypsobdella* *Blanchardiella* *Dacnobdella*
Hirudofauna Alto-Andina	16	8	50 %	*Tribothrynobdella*
Hirudofauna Austral	22	11	61.1%	*Americobdella* *Nesophilaemon* *Mesobdella* *Patagoniobdella*

TIPOS DE DISTRIBUCION

De acuerdo a la extensión y ubicación de las áreas de dispersión, los Hirudineos en América se pueden repartir en varios grupos.

1. Hirudíneos de distribución brasílica estricta

Corresponde a todos aquellos confinados a la Subregión zoogeográfica Guayano Brasileña o Región Brasílica. Llega hacia el sur y el oeste hasta la guirnalda montañosa formada por las Sierras Subandinas y las Sierras Pampeanas

o Peripampásicas, terminando en Argentina, en Bahía Blanca. Posee un total de 47 especies endémicas sobre un total de 61.

Glossiphoniidae: Acritobdella longicollis; Adactobdella chaquensis; Haementeria ghilianii, H. lutzi, H. laevis, H. dissimilis, H. paraguayensis, H. tuberculifera; Helobdella adiastola, H. ampullariae, H. anoculis, H. brasiliensis, H. diploides, H. paraguayensis, H. budgei, H. nov. sp., H. striata; Desmobdella paranensis; Oligobdella brasiliensis, O. columbiensis, O. testudinis; Placobdella bistriata, P. maculata, P. molesta, P. striata.

Ozobranchidae: Colombobdella ringueleti.

Piscicolidae: Myzobdella platensis, M. uruguayensis.

Macrobdellidae Oxyptychinae: Oxyptychus brasiliensis, O. inexpectatus, O. ornatus, O. strenuus, O. striatus.

Semiscolecidae: Semiscolex intermedius, S. juvenilis, S. notatus, S. similis, S. zonalus.

Cylicobdellidae: Cylicobdella aurantiaca; Lumbricobdella chamensis, L. schaefferi.

Cyclobdellidae: Cyclobdella glabra; Orchibdella pampeana.

2. Hirudíneos de distribución brasílica que ocupan áreas australes

Glossiphoniidae: Haementeria depressa; Helobdella hyalina.

3. Hirudíneos de distribución brasílica que ocupan áreas alto-andinas o nor-andinas

Glossiphoniidae: Helobdella hyalina.

Cylicobdellidae: Cylicobdella intermedia, C. coccinea.

4. Hirudíneos de abolengo brasílico que ocupan un área trasandina

En la zona tropical trasandina del Ecuador, en Vinces, en Balzar y en Babahoyo, habita *Oxyptychus festai* (Dequal), especie endémica de un género de innegable origen brasílico.

5. Hirudíneos de distribución austral

Son aquellos que habitan en la Región Austral de Argentina y Chile, vale decir, en la Subregión zoogeográfica Austral y en el Dominio Patagónico de la Subregión Andino Patagónica, lo que equivale a la Región ictiológica Austral (Ringuelet, 1975).

Glossiphoniidae: Glossiphonia mesembrina; Helobdella chilensis, H. scutifera, H. luteopunctata, H. araucana; Adactobdella malvinensis.

Semiscolecidae: Patagoniobdella ademonia, P. fraterna.

6. Hirudíneos de distribución austral, pero existentes también en áreas brasílicas

Glossiphoniidae: Batracobdella gemmata; Helobdella duplicata, H. similis.

Semiscolecidae: Patagoniobdella variabilis.

7. Hirudíneos de distribución austral y andina

Glossiphoniidae: Batracobdella dubia; Theromyzon propinquum.

8. Hirudíneos valdivianos confinados

Son especies de géneros y familias endémicas, con área de dispersión sumamente reducida en la llamada "selva valdiviana".

Americobdellidae: Americobdella valdiviana.

Mesobdellidae: Mesobdella gemmata, M. notohilica.

9. *Hirudíneos insulares del Pacífico chileno*

Mesobdellidae: Nesophilaemon skottsbergi.

10. *Hirudíneos de distribución alto andina*

Representan un conjunto endemita con reducida área de dispersion, confinados en zonas erémicas alto andinas.

Glossiphoniidae: Helobdella festai, H. titicacensis, H. huaroni, H. peruviensis, H. villarsi; Tribothrynobdella andicola; Adactobdella cryptica.

Cyclobdellidae: Orchibdella peruviensis, O. diaguita.

11. *Hirudíneos del páramo nor-andino y de la selva de altura*

Estas sanguijuelas, casi todas terrestres, de la familia *Cylicobdellidae*, tienen áreas de dispersión casi circunscriptas al ecosistema del páramo andino (Ringuelet, 1972). No obstante, algunas especies, como *Blanchardiella peruana* y dos especies costarricenses del mismo género viven en selvas tropicales del tipo de las yungas o en la selva de altura. Es muy probable la presencia de *Cylicobdellidae* en el páramo andino venezolano.

Glossiphoniidae: Helobdella fuhrmanni Weber, *H. columbiensis* Weber, *H. hemispherica* Weber; *Dacnobdella xenoica* (Ring.).

Cylicobdellidae: Hypsobdella columbiensis Weber; *Blanchardiella biolleyi* Dequal, *B. bogotaensis* Weber, *B. cameliae* Weber, *B. decemoculata* Dequal, *B. equadoriensis* Dequal, *B. festai*, *B. fuhrmanni* Weber, *B. octoculata* Weber, *B. peruana* Ringuelet, *B. iamboensis* Weber. En cohabitación aparece *Cylicobdella coccinea* Kennel, *C. costaricae* Plotnikov y *C. intermedia* (Nonato).

12. *Hirudineos terrestres Diestecostomatidae de áreas circunscriptas y disyuntas de México, Guatemala, Belice y Perú*

Se trata de cuatro especies del género *Diestecostoma* Vaillant, las que poseen áreas de distribución reducidas y separadas, según los conocimientos que tenemos actualmente. Desde el punto de vista ecológico, existe una variedad evidente entre el hábitat de unos y otros. Por ejemplo, las dos especies mexicanas se han hallado como criptozoicas en clima árido o semi árido, en alturas entre 2.000 y 3.000 metros, si bien una de ellas se habria encontrado sobre el perro doméstico; *D. octoannulatum* en un hábitat de altura. En cambio *D. trujillensis*, del área costera del Perú en Trujillo, vive en la tierra húmeda de una localidad de megaclima árido; sus caracteristicas morfológicas externas y endosomáticas (número de ojos, genitales femeninos) indican que su condición es relativamente moderna con las otras especies.

Diestecostomatidae: Diestecostoma magnum Moore (México), *D. mexicanum* (Baird) de México y Belice, *D. octoannulatum* Moore (Guatemala), *D. trujillensis* Ringuelet (Perú).

13. *Hirudíneos de distribución "neártica"*

Con el fin de establecer comparaciones, consideraremos las especies citadas para el Canadá y Estados Unidos de Norteamérica. La exclusión de México se debe a que la hirudofauna de U.S.A. y del Canadá tiene muy pocas similitudes con la de aquella república. Si aplicamos el Indice de similitud de Simpson, resulta apenas un 16%. De modo que la Región Neártica, al menos para la distribución de los Hirudíneos no puede aceptarse con los límites que se fijan para la maztofauna. El conjunto más numeroso de sanguijuelas "neárticas" está formado por especies circunscriptas a U.S.A. y a Canadá, y en general pueden calificarse de endémicas.

En este conjunto existen géneros holárticos, por ejemplo, *Theromyzon, Erpobdella* y *Dina*, y otros endemitas, como *Actinobdella, Marvinmeyeria, Nephelopsis, Percymoorensis, Mollibdella, Bdellarogatis, Macrobdella, Philobdella. Helobdella triserialis lineata* tiene amplísima distribución en todas las Américas, y *H. stagnalis* debe calificarse de eurioica.

Cuatro especies viven asimismo en la Región Paleártica: *Batracobdella paludosa, Glossiphonia complanata, G. heteroclita, Piscicola geometra. Haementeria officinalis* se ha coleccionado en New Orleans, México, Cuba y Venezuela. *Helobdella elongata* habita también en Cuba. Dos especies neárticas se han coleccionado con certeza en México: *Placobdella ornata* y *Macrobdella decora.*

Glossiphoniidae: *Glossiphonia complanata* (L.). U.S.A., Canadá, Europa.
G. heteroclita (L.). U.S.A., Canadá, Europa.
G. swampina (Bosc). U.S.A.
Batracobdella michiganensis Sawyer. U.S.A.
B. paludosa (Carena). Canadá, Región Paleártica.
B. phalera (Graf). U.S.A., Canadá.
B. picta (Verrill). U.S.A., Canadá.
Theromyzon maculosum (Rathke). U.S.A., Canadá.
T. rude (Baird). Canadá, U.S.A.
T. tessulatum (O. F. Müller). Canadá, Europa, Sudamérica ?.
Placobdella hollensis (Whitman). U.S.A., Canadá.
P. montifera Moore. U.S.A., Canadá.
P. multilineata Moore. U.S.A.
P. nuchalis Sawyer & Shelley. U.S.A.
P. ornata (Verrill). Canadá, U.S.A., México.
P. papillifera (Verrill). Canadá, U.S.A.
P. parasitica (Say). Canadá, U.S.A.
P. pediculata Heminway. U.S.A.
P. translucens Sawyer & Shelley. U.S.A.
Helobdella elongata (Castle). Canadá, U.S.A., Cuba.
H. fusca (Castle). Canadá, U.S.A.
H. stagnalis (L.). Canadá, U.S.A., eurioica.
H. transversa Sawyer. U.S.A.
H. triserialis lineata (Verrill). Las tres Américas.
Marvinmeyeria lucida (Moore). Canadá, U.S.A.
Haementeria officinalis de Filippi. New Orleans, Cuba, México, Venezuela.
Actinobdella annectens Moore. Canadá, U. S. A.
A. inequiannulata Moore. U.S.A.
A. triannulata Moore. Canadá, U.S.A.
Oligobdella biannulata (Moore). U.S.A.

Ozobranchidae: *Ozobranchus margoi* (Apathy).

Piscicolidae: *Piscicola geometra* (L.). U.S.A., Europa.
P. milneri, Canadá, U.S.A.
P. punctata (Verrill). Canadá, U.S.A.
Myzobdella lugubris Leidy. Canadá, U.S.A.
Cystobranchus verrilli Meyer. Canadá, U.S.A.
Piscicolaria reducta Meyer. U.S.A.

Haemopidae: *Percymoorensis marmorata* (Say). Canadá, U.S.A.
P. terrestris (Forbes). U.S.A.
Haemopis ? septagon Sawyer, U.S.A.
Mollibdella grandis (Verrill). U.S.A., Canadá.
Bdellarogatis plumbea (Moore). U.S.A.

Macrobdellidae: *Macrobdella decora* (Say). Canadá, U.S.A., México.
M. diplotertia Meyer. U.S.A.
M. ditetra Moore. U.S.A.
M. sestertia Whitmann. U.S.A.
Philobdella floridana Verrill. U.S.A.
P. gracilis Moore. U.S.A.

Erpobdellidae: *Dina dubia* Moore & Meyer. Alaska, Canadá, U.S.A.
D. parva Moore. Canadá, U.S.A.
Erpobdella punctata annulata Moore. Canadá, U.S.A.
E. punctata coastalis Sawyer & Shelley. U.S.A.
E. punctata punctata (Leidy). Canadá, U.S.A.
Mooreobdella bucera (Moore). U.S.A.
M. fervida (Smith & Verrill). Canadá, U.S.A.
M. melostoma Sawyer & Shelley. U.S.A.
M. microstoma (Moore). Canadá, U.S.A.
M. tetragon Sawyer & Shelley. U.S.A.
Nephelopsis obscura Verrill. Canadá, U.S.A.

Coeficiente de similitud de la hirudofauna mexicana con las otras regiones

	Especies comunes	Indice	
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	4	$\frac{4 \times 100}{25}$	16.0%
Hirudofauna del Caribe y Centroamericana	4	$\frac{4 \times 100}{13}$	30.7%
Hirudofauna Guayano-Brasileña	5	$\frac{5 \times 100}{25}$	20 %
Hirudofauna Nor-Andina	2	$\frac{2 \times 100}{20}$	10.0%
Hirudofauna Alto-Andina	2	$\frac{2 \times 100}{16}$	12.5%
Hirudofauna Austral	2	$\frac{2 \times 100}{22}$	9.0%

Coeficiente de similitud de la hirudofauna del Caribe y Centroamérica con las otras regiones

	Especies comunes	Indice	
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	3	$\frac{3 \times 100}{13}$	23.0%
Hirudofauna Mexicana	4	$\frac{4 \times 100}{13}$	30.7%
Hirudofauna Guayano-Brasileña	3	$\frac{3 \times 100}{13}$	23.0%
Hirudofauna Nor-Andina	1	$\frac{1 \times 100}{13}$	7.6%
Hirudofauna Alto-Andina	1	$\frac{1 \times 100}{13}$	7.6%
Hirudofauna Austral	1	$\frac{1 \times 100}{13}$	7.6%

Coeficiente de similitud de la hirudofauna Nor-Andina con la de otras regiones

	Especies comunes	Indice
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	1	$\frac{1 \times 100}{20}$ 5.0%
Hirudofauna Mexicana	2	$\frac{2 \times 100}{20}$ 10.0%
Hirudofauna del Caribe y de América Central	1	$\frac{1 \times 100}{13}$ 7.6%
Hirudofauna Guayano-Brasileña	3	$\frac{3 \times 100}{20}$ 15.0%
Hirudofauna Alto-Andina	4	$\frac{4 \times 100}{16}$ 25.0%
Hirudofauna Austral	1	$\frac{1 \times 100}{20}$ 5 %

Coeficiente de similitud de la hirudofauna Alto-Andina con la de otras regiones

	Especies comunes	Indice
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	0	0 %
Hirudofauna Mexicana	2	$\frac{2 \times 100}{16}$ 12.5%
Hirudofauna del Caribe y América Central	1	$\frac{1 \times 100}{13}$ 7.6%
Hirudofauna Guayano-Brasileña	6	$\frac{6 \times 100}{13}$ 46.1%
Hirudofauna Nor-Andina	4	$\frac{4 \times 100}{16}$ 25.0%
Hirudofauna Austral	5	$\frac{5 \times 100}{16}$ 31.2%

Coeficiente de similitud de la hirudofauna Guayano-Brasileña con la de otras regiones

	Especies comunes	Indice
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	3	$\frac{3 \times 100}{59}$ = 5.0%
Hirudofauna Mexicana	5	$\frac{5 \times 100}{25}$ = 20.0%
Hirudofauna del Caribe y Centroamericana	3	$\frac{3 \times 100}{13}$ = 23.0%
Hirudofauna Nor-Andina	3	$\frac{3 \times 100}{20}$ = 15:0%
Hirudofauna Alto-Andina	6	$\frac{6 \times 100}{16}$ = 37.5%
Hirudofauna Austral	9	$\frac{9 \times 100}{22}$ = 40.9%

Coeficiente de similitud de la hirudofauna Austral con la de otras regiones

	Especies comunes	Indice
Hirudofauna Canadiense-Estadounidense	1	$\frac{1 \times 100}{22}$ = 4.5%
Hirudofauna Mexicana	2	$\frac{2 \times 100}{22}$ = 9.0%
Hirudofauna del Caribe y América Central	1	$\frac{1 \times 100}{13}$ = 7.6%
Hirudofauna Guayano-Brasileña	9	$\frac{9 \times 100}{22}$ = 40.9%
Hirudofauna Nor-Andina	1	$\frac{1 \times 100}{20}$ = 5.0%
Hirudofauna Alto-Andina	5	$\frac{5 \times 100}{16}$ = 31.2%

Ecosistemas alto-andinos

La región Alto Andina, Altiplano puneño o simplemente Puna, se desarrolla sobre terrenos más bien planos y bajo condiciones climáticas muy rigurosas. El clima continental tiene enormes fluctuaciones térmicas y durante casi 4 meses, de julio a octubre, las aguas someras se congelan. Las variaciones diurnas de temperatura son marcadísimas: basta que el sol desaparezca para que la temperatura descienda en instantes a —19°C; en verano la amplitud térmica en 24 horas puede sobrepasar 50°. El aire, puro y enrarecido facilita una gran penetración lumínica. La acción eólica es muy intensa y los vendavales arrastran pedruzcos y acarrean arena de grano fino. Según el geógrafo peruano Javier Pulgar Vidal, el ámbito alto andino está formado por dos regiones que llama "región Suni" y "región Puna". La primera se desarrolla entre 3.500 y 4.000 metros, con 88 mm de precipitaciones anuales, temperatura media anual de 7 a 10°, máximas superiores a 20° y mínimas invernales de —1° a —16°C en mayo-agosto. La región Puna se halla entre 4.000 a 4.800 m, tiene precipitaciones de 200-400 a 1.000 mm, temperatura media anual mayor de 0° e inferior a 7°C, máxima entre setiembre y abril superior a 15°, llegando hasta 22°C, mínimas absolutas entre mayo y agosto de —9° a —25°C.

Las biocenosis terrestres están dominadas por 3 tipos de vegetación de pequeño porte. Los matorrales de queñoa o queñua (la Rosácea *Polylepis)* y de tola (compuestas *Senecio* y *Baccharis)* que disminuyen la erosión por las precipitaciones y favorecen la formación de una capa de humus. Las praderas andinas, se desarrollan particularmente en terrenos pantanosos o bofedales, formadas por gramíneas muy bajas con un tapiz denso de microflora, lo que da consistencia a los terrenos blandos. Finalmente, la estepa graminosa en las planicies abiertas, particularmente pajas bravas *(Stipa, Festuca, Bromus)* estabilizan el suelo arenoso y se adaptan al espesor variable del sedimento. Según G. Mann los ecosistemas acuáticos lenítico más comunes en la región Alto Andina, son: lago de altura, laguna y bofedal o pantano puneño. J. Vellard diferencia los grandes lagos andinos, homotérmicos, las lagunas de poca profundidad y los riachuelos. Los primeros, como el lago Junín y el Naticocha, tienen temperatura y oxigenación constantes, y no se reconoce en ellos ninguna termoclina. No se cubren de hielo, salvo una pequeña extensión perimetral, a pesar de las temperaturas invernales del ambiente de —16°C. En superficie el lago Titicaca tiene de 12° a 14°. Varios lagos del Perú central, a más de 4.000 m de altura, tienen en la superficie de 10° a 12°C y a 1 metro de profundidad, de 9° a 12°C.

En la provincia de Jauja, a 3.400 m de altura (departamento Junín), el valle de Yanamarca a 2 km al norte de Jauja, se encuentran los siguientes ambientes acuáticos en donde se han coleccionado algunas especies de *Helobdella.* De acuerdo al estudio ecológico del Dr. Fortunato Blancas Sánchez (1959), existen dentro de la serie lótica: puquios o manantiales, pozos artificiales de cinco o más metros de profundidad, acequias permanentes vegetadas, riachuelos, acequias poco vegetadas y torrentes. En la serie lenítica: charcas con vegetación, aguas perimetrales de pantano, y acequias profundas de aguas temporales. En una acequia con agua permanente y fondo lodoso, abastecida por un arroyuelo, la corriente es rápida, 16 metros por minuto, pH de 8.0 a 8.4, visibilidad con disco de Secchi 50 cm, temperatura en superficie 14.5° y a 30 cm de 13° (14.30 horas de setiembre), y de 20° y 19.5° respectivamente a las 15 horas de un día de enero. La vegetación escasa, formada por Chinquil *(Elodea)*, oreja de abad *(Hydrocotyle umbelata* L.) y berro *(Nasturtium officinale);* allí se ha capturado *Helobdella stagnalis* (L.). Esta especie y *H. obscura* Ringuelet se han hallado en charcos formados por agua de lluvia en hoyadas, entre el pastizal o en los mojadales. Son microlimnótopos permanentes de aguas claras, con totora *(Scirpus conglomeratus* HBk.), *Unu chchanqui (Potamogeton)* y oreja de abad o matejelo *(Hydrocotyle umbelata* L.), y mantel flotante de

Azolla filiculoïdes y *Lemma*. El agua, en primavera y verano, muestra entre superficie y 30 cm de profundidad, diferencias respectivas de 1º o 1.5ºC. Riachuelos y lagunas someras del Perú central tienen rápidos y fuertes cambios de temperatura, pasando de 18 y hasta 20ºC por la tarde, a 0º por la noche, formándose en lagunas una gruesa capa de hielo que desaparece al dia siguiente.

Las localidades alto andinas del Perú, con su ubicación geográfica y registro altitudinal, en donde se han colectado sanguijuelas, son las siguientes:

1. Orilla pedregosa de la bahia de Juli, en el lago Titicaca (provincia Chucuito, departamento de Puno, Perú), 3.812 m. *Helobdella festai* (Dequal).
2. Río Desaguadero, afluente del lago Titicaca (provincia Chucuito, departamento Puno, Perú), 3.830 m. *Helobdella michaelseni* (Blchd.).
3. Pomata, sobre el lago Titicaca (Prov. Chucuito, Dpto. Puno, Perú), 3.812 m. *Helobdella simplex* (Moore), *H. titicacensis* Ringuelet.
4. Muelle de Pomata, lago Titicaca (Prov. Chucuito, Dpto. Puno, Perú), 3.812 m. *H. titicacensis* Ringuelet.
5. Pozo de Puno (Prov. Chucuito, Dpto. Puno, Perú), 3.825 m. *H. titicacensis*.
6. Río Zapatilla entre Ilhave y Juli, afluente del lago Titicaca (Prov. Chucuito, Dpto. Puno, Perú), 3.900 m. *H. titicacensis* Ring.
7. Mayabamba, localidad cerca de Andahuaylas (Dpto. de Apurimac, Perú), 3.400 m. *Tribothrynobdella andicola* Ringuelet.
8. Arroyo San Jerónimo, 5 km al sur de Cusco (Dpto. de Cusco, Perú), 3.480 m. *H. triserialis, H. titicacensis, Orchibdella peruviensis* Ringuelet.
9. San José, cerca de minas Huarón (Dpto. Pasco, Perú), 4.250 m. *Helobdella hyalina* Ringuelet, *H. titicacensis* Ringuelet, *Tribothrynobdella andicola* Ringuelet.
10. Lago Huarón (Dpto. de Pasco, Perú), 5.140 m. *Helobdella huaroni* Weber, *H. stagnalis* (L.), *H. villarsi* Weber.
11. Hacienda Pachacayo (Dpto. Junin, Perú), 3.640 m. *Helobdella obscura* Ringuelet.
12. Gracachimpa (Dpto. de Junin, Perú), 4.100 m. *H. titicacensis* Ring.
13. Laguna Lavandera (Dpto. de Pasco, Perú), 5.140 m. *Helobdella peruviensis* Weber.
14. Lago Naticocha, de la cuenca oriental del Mantaro (Dpto. de Pasco, Perú), 4.600 m. *Helobdella peruviensis* Weber, *H. stagnalis* (L.), *Theromyzon propinquum* Ringuelet, *Tribothrynobdella andicola* Ringuelet.
15. Río Tarma cerca de Acobamba (Dpto. de Junin, Perú), 2.900 m. *Helobdella stagnalis* (L.).
16. Cercanías de Jauja (Dpto. de Junin, Perú), 3.469 m. *Helobdella stagnalis*.
17. Km. 20 entre Huarón y Carhumayo (Dpto. de Pasco, Perú), 4.960 m. *Helobdella stagnalis* (L.), *Cylicobdella coccinea* Kennel.
18. Riachuelo de Cazapato cerca de lago Junin (Dpto. de Junin, Perú), 4.100 m. *Helobdella stagnalis* (L.).
19. Carhumayo, cerca de Junin (Dpto. de Junin, Perú), 4.150 m. *Helobdella titicacensis* Ringuelet.
20. Quebrada de Antacocha (Dpto. de Junin, Perú), *H. titicacensis* Ringuelet.
21. Huancavélica (Dpto. de Huancavélica, Perú), 3.700 m. *Helobdella triserialis* (Emile Blanchard).

El ecosistema del Páramo Nor-andino y otros vinculados

El Páramo Nor-andino es un ecosistema caracteristico de las cordilleras de Venezuela, Colombia y Ecuador, con una fisonomia propia, una vegetación distintiva y que se extiende en altitud desde 1.800 hasta 4.500 metros de altura. En varios páramos se encuentran bosques densos en contacto ecotonal, los "bosques de neblina", con otro cortejo floristico. La caracteristica más evidente del Páramo Nor-andino es la vegetación, tipicamente el "frailejón", una com-

puesta arboriforme del género *Espeletia*, generalmente de uno o dos metros de altura. Puede llegar a tener diez metros, *Espeletia uribei* Cuatr., en el páramo de Chingaza (Cundinamarca, Colombia). El cardón *(Puya)* y el chital *(Hypericus)*, lo mismo que los esfagnos, son igualmente notorios. Dichas fanerógamas forman agrupaciones llamadas frailejonales, cardonales y chitales. Existen frecuentes nanismos, así como las plantas en forma de almohadilla (pulvínulos), y las que llevan una vestidura caulinar y foliar. Los factores abióticos más representativos son la temperatura y las precipitaciones. Son frecuentes los suelos arcillosos. La temperatura máxima mensual no sobrepasa los 15°C. La media anual de radiaciones (actinometría) no pasa de 400 calorías gramo por cm^2. El páramo colombiano de Chingaza, posiblemente el más extenso (318 km^2), tiene arroyuelos, torrenteras, cárcavas hasta de 6-10 metros de profundidad, y lagunas encadenadas de agua cristalina. En él se registra una temperatura media anual de 10°, máxima de 12° y mínima de 5°, vientos normales de dos kilómetros por hora, que llegan como máximo a 30 kilómetros por hora, 2 mm de evaporación diarios, un promedio de 90% de humedad relativa, y pluviometría, según lugares, desde 1.080 hasta 2.327, aunque en sitios particulares se han registrado 2.880 y hasta 3.308 mm por año. Los días de lluvia sobrepasan 270 ó 280, y de mayo a agosto llueve casi todos los días. La temperatura siempre fresca o fría, parece no descender a 0°C. La oscilación diurna oscila entre + 1° y + 13°C. La fauna conspicua del Páramo Nor-andino, a lo menos en Colombia y Ecuador, son los mamíferos como el oso de anteojos *(Tremarctos ornatus)*, el pinchaque *(Tapirus pinchaque* (Roulin), venado *(Odocoileus virginianus ustus* Merriam) y pudu *(Pudu mephistophiles* (De Winton).

El Páramo Nor-andino del Ecuador tiene particularidades propias. Han sido llamados "graminetos" microtérmicos y se localizan entre 3.200 metros, a los 4.500 m.s.n.m. La vegetación hóloxila está representada por arbustos y arbolitos de pequeño porte como son el romerillo *(Hyricum larcifolium)*, mortiño *(Vaccinium mortinia)*, taclli *(Pernettya pentlandi, P. parviflora)*, illinchi *(Brachyotum* spp.), chachacoma (especies varias de *Escallonia)*, chuguiraguas *(Chuquiragua nisignis* y *C. latifolia)*, omotas *(Loricaria* spp.). Frailejones parece haber pocas en el páramo de El Angel y en el de Llanganati. En partes muy húmedas se ven achupallas, o sea Bromeliáceas de hasta dos metros de altura, con esterillas compactas y almohadones formados por Eriocauláceas arrosetonadas.

El ecosistema que se llama selva de altura, selva de neblina, ceja de montaña o ceja andina, se encuentra en alturas menores que el Páramo Nor-andino y difiere por los factores climáticos y por la vegetación. Pero su cotigüidad y contacto ecotonal posibilita que varios animales vivan en ambos ecosistemas. Este fenómeno de bihabitacionalidad se podría explicar en el caso de las sanguijuelas terrestres *Cylicobdellidae*, lo mismo que para los oligoquetos terrestres de la familia *Glossoscolecidae*, como las especies de *Andriodrilus* por su vida en el hábitat criptozoico. Otros animales, como el oso de anteojos *(Tremarctos ornatus)* y el pinchaque *(Tapirus pinchaque)*, para mencionar dos casos destacados, deben su presencia en ambos ecosistemas a su protección natural y al nomadismo de su comportamiento. La selva de neblina o altura se desarrolla desde alturas comprendidas entre 1.800 y 2.500 metros, o bien hasta 3.200 metros, en un piso térmico frío o "tierra fría" y cuya temperatura media no es inferior a 12°C. Las precipitaciones son casi constantes y el suelo a menudo gredoso, casi siempre empapado o infiltrado. La selva de altura, submesotérmica, forma fajas lluviosas a lo largo de las vertientes orientales de la cordillera andina, y tiene predominio de árboles, rica variedad de helechos y briófitas.

En la ceja andina ecuatoriana hay arbolitos y arbustos que son principalmente: romerillo *(Hypericum laricifolium)*, mortiño *(Vaccinium mortinia)*, taclli *(Pernettya pentlandi)*, illinchi *(Brachyotum lepidiofilum, B. canescens)*, chachacoma *(Escallonia* spp.), quinuas (varias spp. de *Polylepis)*, yagual *(Polylepis*

brachyphylla), piquil *(Gynoys oleyfolia* y otras), sacha-peral *(Escallonia myrtilloides)*, cúmulos de chuquiragua *(Chuquiragua lancifolia)*, panga-pujún *(Hesperomeles lanuginosa)*, casha-pujin *(Osteomeles glabrata,*, chilca *(Bacharis floribunda* y *B.* spp.), igüillán *(Monnina obtusifolia,* etc.), quishuar *(Buddleia inacana)*. Unos son menores de ocho metros, las del estrato superior llegan hasta doce metros. Además hay trepadoras leñosas y otras trepadoras como la gramínea gigante llamada suro *(Chuquea scandens)*, que forma en realidad una asociación distinta, el sural.

Cylicobdellidae de dos o tres géneros se han coleccionado en ambientes paramunos y de la ceja del monte.

Las localidades de Colombia, de donde proceden las especies de *Blanchardiella* y *Cylicobdella*, con características de Páramo Nor-andino y Selva de altura, son las siguientes:

1. Cordillera oriental en Bogotá, provincia de Cundinamarca, 2.560 metros. *Blanchardiella bogotaensis* Weber, *B. cameliae* Weber, *B. octoculata* Weber, *Cylicobdella joseensis* (Gr. & Oers).
2. Páramo Cruz Verde, cordillera oriental, provincia de Cundinamarca, 3.663 metros. *Blanchardiella fuhrmanni* Weber, *Cylicobdella coccinea* Kennel.
3. Tambo, cordillera oriental, provincia de Cundinamarca, 2.200 metros. *Blanchardiella tamboensis* Weber.
4. Pasaje de Ruiz, Cordillera central, provincia de Caldas, 3.800 metros. *Blanchardiella fuhrmanni* Weber, *Hypsobdella columbiensis* (Weber).

Las siguientes localidades corresponden a Ecuador:

1. Cañar, provincia de Cañar, a 40 km al nordeste de Cuenca, 3.140 metros (3.176 metros según el Dr. Enrico Festa), temperatura media anual 11.2°C. *Cylicobdella joseensis* (Grube & Oersted).
2. Cuenca, provincia de Azuay, 2.581 metros, temperatura media anual 14.6°C. *C. coccinea* Kennel.
3. Quito, 2.864 metros, poco más de 1.000 mm de lluvia anual, 147-184 dias de lluvia por año, temperatura media anual 13.2°-14°C. *Cylicobdella coccinea* Kennel.
4. Páramo El Troje, provincia del Carchi. *C. coccinea* Kennel.
5. Paredones, provincia de Cañar. Es un pequeño altiplano a la izquierda del valle de Culebrillas, a 4.051 metros, en donde se registra en setiembre una variación diaria entre 2° y 10°C. *Blanchardiella festai* Dequal, *Cylicobdella coccinea* Kennel.
6. Páramo de Papallacta, provincia de Pichincha, a 55 km de Quito, en la vertiente oriental de la cordillera al este de Antisana, 3.505 metros y temperatura media de 6° a 9°C. *Blanchardiella festai* Dequal.
7. Chuquiboquio, provincia de ....., 3.640 metros, temperatura media anual 10.1°C. *Blanchardiella festai* Dequal.
8. Vallevicioso, provincia de León, altiplano paramuno con vegetación paludosa, 3.800 metros, al sudeste del Cotopaxi, temperatura media anual 8°C. *Blanchardiella equadoriensis* Dequal
9. Sigsig, provincia de Azuay, 2.550 metros, *Cylicobdella coccinea* Kennel, *C. joseensis* (Gr. & Oer.).
10. Bosque de Pun, provincia de Carchi. *Blanchardiella biolleyi* Dequal, *C. coccinea* Kennel.

En tres localidades de Colombia, en dos de Costa Rica y en otras dos del Perú se han recolectado *Cylicobdellidae* terricolas, pero que no tienen las características eco-geográficas mencionadas. Corresponden seguramente a un piso térmico distinto. En Cafetal La Camelia, de la Cordillera central de Colombia, a 1.800 metros, viven *Blanchardiella cameliae* Weber y *Cylicobdella coccinea* Kennel; en Aguacatal, vertiente oriental del Ruiz, departamento de Caldas, a

1.800 metros, *C. coccinea;* esta última especie se halló en el Cafetal Suiza, cerca de Titiribi, a 1.800 metros.

Dos lugares de la provincia de Santa Fe, Costa Rica, tienen tempartura media anual variable entre 15° y 22°C, y casi 2.000 mm de lluvia por año. En Rancho Redondo, a 2.000 metros de altura, cerca de Cartago, se ha hallado *Blanchardiella decemoculata* Dequal. La Palma, a una decena de kilómetros de San José, está al pie de los cerros de Escasú y de Puriscal y tiene clima más bien templado, y altura de 1.600 metros. Se ha colectado *Cylicobdella costaricae* Plotnikov y *Blanchardiella biolleyi* Dequal.

Las dos localidades peruanas, donde se han coleccionado *Cylicobdellidae* son: Cueva de San Andrés, a 20 km de Cutervo (departamento de Cajamarca), a 2.650 metros de altura, donde se obtuvo un ejemplar de *Cylicobdella intermedia* (Nonato), y un bosque entre Carpfish y Tingo María, departamento de Huanuco, de donde procede *Blanchardiella peruana* Ringuelet. Por otra parte *Cylicobdella coccinea* Kennel, se ha encontrado en una localidad alto andina como es entre Huarón y Carhumayos en el departamento de Pasco, a 4.100 metros de altura s.n.m.

Areas sudamericanas de ubicación incierta

El sector de la costa del Perú (o "Chala") y el norte desértico de Chile, que los geobotánicos incluyen en el desierto Pacifico, con megaclima árido, posee una hirudofauna escasa en especies y cuya ubicación en los territorios aceptados por el autor es incierta.

De acuerdo al Dr. Guillermo Mann Fischer, en Tarapacá se distinguen seis regiones ecológicas, que llama Costa, Desiertos, Valles y Oasis, Pampa del Tamarugal, Contrafuertes Andinos y Alta Puna. A juzgar por las colectas hechas por ese investigador (Ringuelet, 1972), a lo menos *Adactobdella cryptica* Ringuelet y *Theromyzon propinquum* Ringuelet, coleccionados en Miñemiñe, provienen de un ecosistema lenítico situado en este tipo de valle. Las aguas que vienen de los deshielos cordilleranos horadan el desierto y sus cauces corren por profundas quebradas a más de 1.000 metros debajo del nivel de la planicie. Aquí el agua es tibia, y el fondo de los valles con suelo fértil tiene praderas y bosques. Es un post climax edáfico cuya fauna tiene un claro sello termófilo al decir de G. Mann F. En arroyos, lagunas y bofedales de la "Alta Puna de Tarapacá", los hirudíneos son los mismos que los del Miñemiñe, puesto que *A. cryptica* fue coleccionada en el rio Cauca cerca de Parinacota, y en las adyacencias del lago Cotacota, y *T. propinquum* en ese lago. Por otra parte, *Batracobdella dubia* Ringuelet, se ha capturado en Conchi, Antofagasta, que es la localidad más septentrional para esta especie.

En la zona costera peruana, hemos comprobado la presencia de *Helobdella adiastola* Ringuelet (lagunilla de Moche, departamento La Libertad), *H. michaelseni* Blanchard (lodo de una acequia de Trujillo, departamento La Libertad), y *H. triserialis lineata* (Verrill), en la laguna Villa, cerca de Lima. Estas especies son más o menos eurítopas y de distribución amplia.

En cambio la extraordinaria sanguijuela terrícola *Diestecostoma trujillensis* Ringuelet vive en la tierra húmeda de la orilla de una acequia a favor de un microclima húmedo que nada tiene que ver con el clima regional de Trujillo. Es evidente que estas sanguijuelas poco tienen que ver con las que viven en valles, oasis y ríos nor chilenos.

En el noroeste de la Argentina, el Altiplano puneño, la Cordillera de los Andes, sector boreal, la Precordillera y en alturas medias y máximas de las sierras subandinas, se han coleccionado unas siete especies de Hirudíneos. El límite occidental de la Región Brasílica es muy próximo, puesto que llega a las

Sierras Subandinas y Peripampásicas. En general, esas especies se han hallado en muchas localidades brasílicas y australes.

1. *Helobdella adiastola.* Especie tipica del área brasílica, se ha encontrado a 29 km de Cachi (Salta).
2. *H. duplicata.* Tiene una distribución muy amplia en el área pampásica de Argentina, además del sur del Brasil (Porto Alegre) y el Uruguay, asi como en toda la Patagonia andina y extra-andina, hasta Tierra del Fuego. Se ha encontrado en las lagunas de Yala (Jujuy) y en el Aconquija a 4.800 metros (Catamarca).
3. *H. hyalina.* Esta especie se conoce del área chaqueña (Colonia Elisa, Chaco), el Paraná medio, desde la ribera del Rio de la Plata a la Pampa deprimida, y de lagos andinos de Neuquén y Chubut. Es también una forma alto-andina, pues vive en San José, a 4.250 m de altura (Perú), y se ha colectado en Yala (Jujuy) y sobre todo en la Puna de Jujuy (Este de Mina Aguilar y a 4 km de Abra Pampa).
4. *H. similis.* Tiene una distribución austral (Chile: Valdivia; Rio Negro: lago Mascardi; Chubut: lago Puelo; Neuquén: laguna del Teru), y en las sierras de Córdoba (Los Gigantes). Se ha encontrado en El Infiernillo, a 2.900 m de altura, en el Aconquija (Tucumán).
5. *H. simplex.* Distribución similar a la de *H. duplicata.* Se ha coleccionado en Abra Pampa (Jujuy).
6. *H. striata.* Especie conocida de ambos márgenes del Plata, de las Sierras Chicas de Córdoba, de Bella Vista (Tucumán) y La Caldera (Salta). Hallóse en Palpalá (Jujuy).
7. *Gloiobdella michaelseni.* Es comunísima en la Región Brasílica y en la Región Austral, desde Pirassununga (São Paulo, Brasil), Caroveni (Paraguay), por todo el Uruguay y la Argentina, asi como del sur de Chile. Varias localidades están algo afuera del área "normal", algunas alto-andinas. Abra Pampa, Humahuaca, Purmamarca y Palpalá (Jujuy), 7 km de Cachi (Salta), y en el rio Desaguadero (Cuenca del Titicaca); también en Trujillo, en la zona pacifica del Perú.
8. *Orchibdella diaguita* Ringuelet. Unica localidad Fuerte Quemado (Catamarca). Las otras especies del género son *O. pampeana* Ringuelet, de distribución pampásica y subtropical, y *O. peruviensis* Ringuelet, alto-andina (Cuzco, Perú).

Esta área del noroeste argentino, en consecuencia, parece haber sido poblada por formas brasílicas y australes. Si acaso, con el territorio meridional hasta el límite norte de la Región Austral, donde hay desborde de especies brasílicas, represente una gran área ecotonal entre horofaunas brasilica y austral.

Genocentros y horofaunas

De acuerdo a la distribución geográfica conocida se distinguen una serie de especies y de géneros restringidos a diversas áreas del globo. En ocasiones, este endemismo alcanza a más altos niveles, puesto que existen familias y subfamilias con valor de endemitas. Es el caso de *Americobdellidae*, endemita austral; *Cylicobdellidae*, familia tipicamente brasilica, pero también en la región norandina, alto-andina y desbordando en Centroamérica; *Cyclobdellidae* es brasílica y alto-andina; *Mesobdellidae*, restringida en sumo grado a la región austral; *Limnobdellinae*, circunscripta a México; *Philobdellinae*, al sur de los Estados Unidos de Norteamérica, y *Oxyptychinae*, brasilica y centroamericana. De acuerdo al abolengo presunto, deducido del endemismo y la distribución de los *taxia* considerados, se esbozan con cierta claridad una serie de genocentros.

Por cierto que no sabemos con certeza si a un genocentro determinado corresponde una sola horofauna o más de una.

1. Genocentro arctogeico u holártico.
2. Genocentro paleártico.
3. Genocentro canadiense-estadounidense (= "neártico", excluyendo a México).
4. Genocentro mexicano.
5. Genocentro de los *Diestecostomatidae*.
6. Genocentro brasílico o guayano-brasileño.
7. Genocentro alto-andino.
8. Genocentro norandino.
9. Genocentro austral.
10. Genocentro valdiviano.

Un extenso genocentro arctogeico, o si acaso holártico, podria postularse para. *Glossiphon·*, *Batracobdella* y *Erpobdella*.

El genocentro Canadiense-Estadounidense es el que corresponde a los géneros *Actinobdella, Marvinmeyeria, Percymoorensis, Mollibdella, Bdellarogatis, Philobdella, Mooreobdella* y *Nephelopsis*. El mismo corresponderia a las subfamilias *Mollibdellinae* (de *Hoemopidae), Macrobdellinae* (de *Macrobdellidae)* y *Philobdellinae* (de *Macrobdellidae)*. La influencia de esta hirudofauna hacia el sur no es muy marcada, puesto que apenas 2 especies, *Placobdella rugosa* y *Macrobdella decora*, han penetrado en la parte norte y central de México. Si observamos la distribución geográfica conocida de otras dos especieś mexicanas, *Percymoorensis caballeroi* y *Erpobdella ochoterenai*, que son géneros neártico y holártico respectivamente, se ve que viven en el valle central (México D. F.).

Un genocentro mexicano debe postularse para la subfamilia *Limnobdellinae*, con sus dos géneros *Limnobdella* y *Pintobdella*. Un genocentro especial puede ser adjudicado para los *Diestecostomatidae*, con su género único *Diestecostoma*. Su ubicación es tema conjetural, dado que las cuatro especies conocidas proceden de México, Belize, Guatemala y Perú. De cualquier modo es posible creer que los Diestecostomátidos pertenecen a una horofauna más antigua y distinta de la estrictamente mexicana o sea la de *Limnobdella-Pintobdella*.

Al genocentro Brasílico corresponden una serie de géneros, principalmente *Desmobdella* y *Haementeria (Glossiphoniidae), Oxyptychus (Macrobdellidae Oxyptychinae), Semiscolex (Semiscolecidae), Lumbricobdella* y *Cylicobdella Cylicobdellidae), Cyclobdella* y *Orchibdella (Cyclobdellidae)*. Es probable que *Oxyptychinae* sea una subfamilia brasílica por su origen y de una horofauna más moderna que la horofauna representada por los *Cyclobdellidae*.

Pensamos que existe un genocentro Alto Andino, área de la cual podria haberse originado *Tribothrynobdella* y una serie de taxia especificos.

El genocentro Nor-Andino es el que corresponde a las especies de *Blanchardiella* y de *Hypsobdella*, con ciertas *Cylicobdella* marginales que advienen del área Brasílica, lo que induciría a creer que la horofauna nor-andina se ha diferenciado a partir de inmigrantes guayano brasileños.

Finalmente definimos un genocentro Austral, con varias especies que se distribuyen en ese ámbito y que han invadido a veces zonas erémicas del norte de Chile *(Batracobdella dubia)* o aún del Perú *(Theromyzon propinquum)*. Es un genocentro decididamente moderno, cuyas especies pertenecen a géneros de muy amplia distribución. Creemos que se perfila claramente un genocentro Valdiviáno, de donde proceden *Americobdella* y las dos especies sudamericanas de *Mesobdella;* la primera corresponde a una horofauna antiquisima, las dos especies de *Mesobdella* a otra horofauna quizá más moderna.

Genocentro primario	Genocentro secundario	Horofauna	Antigüedad probable	Representantes
Mexicano I		Mexicana I	Mesoterciario	*Limnobdella* *Pintobdella*
	Mexicano II	Mexicana II	Postplioceno	*Helobdella moorei* *H. conchata*
De *Diestecostoma*		*Diestecostoma*		
	Costa peruana	Costa Perú	Plioceno	*Diestecostoma* *Diestecostoma trujillensis*
Brasílico		Paleobrasílica temprana	Jurásico	*Orchibdella*
	Brasílico posteretácico	Brasílica posteretácica	Terciario	*Semiscolex* *Helobdella*
			Mesoterciario	*Haementeria*
	Brasílico	Brasílica moderna	Plioceno o postplioceno	*Placobdella* sud-americanas
	Altoandino	Altoandina	Pnoceno o postplioceno	*Tribothrynobdella* *Helobdellae* de altura
	Austral	Austral	Oligoceno	*Patagoniobdella* *Glossiphonia mesembrina*
Paleoaustral Notohílico Insular segregado		Paleoaustral Notohílica Insular	Mesozoico Eoterciario	*Americobdella* *Mesobdella* *Nesophilaemon*

Vías de poblamiento

De acuerdo a la ubicación de los genocentros y a la presencia de formas "extralimitales", las principales vías de poblamiento pueden esbozarse como sigue:

1. Vías de poblamiento centrípetas de diversas horofaunas brasílicas. En la figura se esquematizan cuatro. La presencia disyunta de *Oxyptychus* en Ecuador, en un área trasandina (flecha 2, localidades Balzar, Vinces, Babahoyo) revela un poblamiento brasílico, similar al de los peces y decápodos dulciacuícolas de Ecuador y norte del Perú, que se encuentran al occidente de los Andes. La presencia en el sur de la República Argentina de *Haementeria* y *Oxyptychus*, dibuja una vía brasílica hacia el sur (flecha 4). Hay elementos de genocentro brasílico, como *Cylicobdella* en el área alto-andina y norandina, *C. coccinea* Kennel que esbozan (flecha 3) otra vía de poblamiento de origen brasílico.
2. Vía de poblamiento austral-alto andino. La presencia de *Theromyzon propinquum* y *Batracobdella dubia* parece indicar esta vía poblacional.
3. Vía de poblamiento de los hirudíneos Diestecostomátidos. Presuponemos que la existencia de *D. trujillensis* en Trujillo (Perú), hasta ahora con distribución disyunta respecto de las otras especies (véase tipos de distribución) indica una vía particular (flecha 6 de la figura).

BIBLIOGRAFIA

ACOSTA-SOLÍS, M. 1962. — Terminología Geográfica y Ecológica para América Tropical Andina. *Rev. Acad. Colombiana C. Ex. Fís. y Nat.*, Bogotá, 11 (44): 351-358.

— 1962. — Fitogeografía y vegetación de la provincia de Pichincha. Inst. Panamericano de Geogr. e Hist., Plan Piloto del Ecuador, Publicación 249, Secc. de Geogr., México.

— 1966. — Las divisiones fitogeográficas y las formaciones geobotánicas del Ecuador. *Rev. Acad. Colombiana Cienc. Ex. Fís. y Nat.*, 12 (48).

— 1968. — Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador. *Publicaciones científicas de la Casa de Cultura Ecuatoriana*, 301 págs. Quito.

BLANCAS S., F. 1959. — Comunidades y campos de vida de Acolla y sus alrededores (provincia de Jauja, departamento de Junín), con estudio especial de los Vertebrados. *Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado"*, Lima (3): 1-119.

CAMARGO G., L. A. 1970. — Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. 4 vols., Inst. de Cienc. Nat., Fac. de Ciencias, Univ. Nac. Bogotá.

— 1971. — El páramo como parque natural y mus o al aire libre. IV Jornada Latinoamericana de Parques Nacionales, octubre 4-8 de 1971, Medellín. Edición mimeografiada restringida de 24 págs.

CUATRECASAS, J. 1934. — Frailejonal, cuadro típico de la vida vegetal. *Trab. del Mus. Nac. de C. Nat., Serie Bot.*, 27: 1-144. Madrid.

— 1934. — Frailejonal, cuadro típico de la vida vegetal en los páramos andinos. *Rev. Acad. Colombiana de C. Ex. Fís. y Nat.*, 7: 457-461.

DI CASTRI, F. 1968. — Esquisse ecologique du Chili. *Biologie de l'Amérique Australe*, 4: 7-82. Paris.

DIELS, L. 1934. — Die paramos des Akuatorialen Hoch-Anden. *Sitzungb. der Preuss. Akad. Wiss., Phys. Math. Kl.*, 1934: 57-68.

FESTA, E. 1909. — Nel Darien e nell'Ecuador. Diario di viaggio di un naturalista. XVI + 397 págs. Torino

FUENZALIDA VILLEGAS, H. 1950. — Geografía Económica de Chile. Santiago de Chile.

HEILBORN, O. 1948. — Contributions to the Ecology of the Ecuadorian Paramos with Special Reference to Cushion Plants and Osmotic Pressure. *Svensk. Bot. Tidskr.*, 19: 153-170.

KOEPKE, MARÍA. 1954. — Corte ecológico transversal en los Andes del Perú Central con especial consideración de las Aves. Parte I. Costa, Vertientes occidentales y Región Altoandina. *Mem. Mus. Hist. Nat. Javier Prado*, Lima (3): 1-119.

KUSCHEL, G. 1960. — Terrestrial Zoology in Southern Chile. *Proc. Roy. Soc. B.* 152: 540-550.

MANN, G. 1949. — Biogeografía. Regiones ecológicas de Tarapacá. *Rev. Geogr. de Chile*, 2.

— 1951. — Esquema ecológico de Selva, Sabana y Cordillera en Bolivia. *Publ. Nº 3 del Inst. de Geogr., Fac. de Filosofía, Univ. de Chile:* 7-231. Santiago de Chile.

— 1960. — Regiones biogeográficas de Chile. *Invest. Zool. Chilenas*, 6: 15-49.

PULGAR VIDAL, JAVIER. Sin fecha. — Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú. 265 págs., Ed. Universo S. A., Lima.

RINGUELET, R. A. 1976. — Zoogeografía y Ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. *Ecosur* 2 (3): 1-122.

— 1977. — Hirudinea in Hurlbert, S. H. Biota Acuática de Sudamérica Austral, págs. 121-129. San Diego, California.

TREJOS, J. F. Sin fecha. — Geografía de Costa Rica, física, política y económica. 345 págs. Imprenta Universal, San José.

VELLARD, J. 1951. — Estudios sobre Batracios andinos. I. El grupo Telmatobius y formas afines. *Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado"* (1): 1-89.

WOLF, TEODORO. 1892. — Geografía y geología del Ecuador. VI + 671 págs. Leipzig.